

8039313/8038848

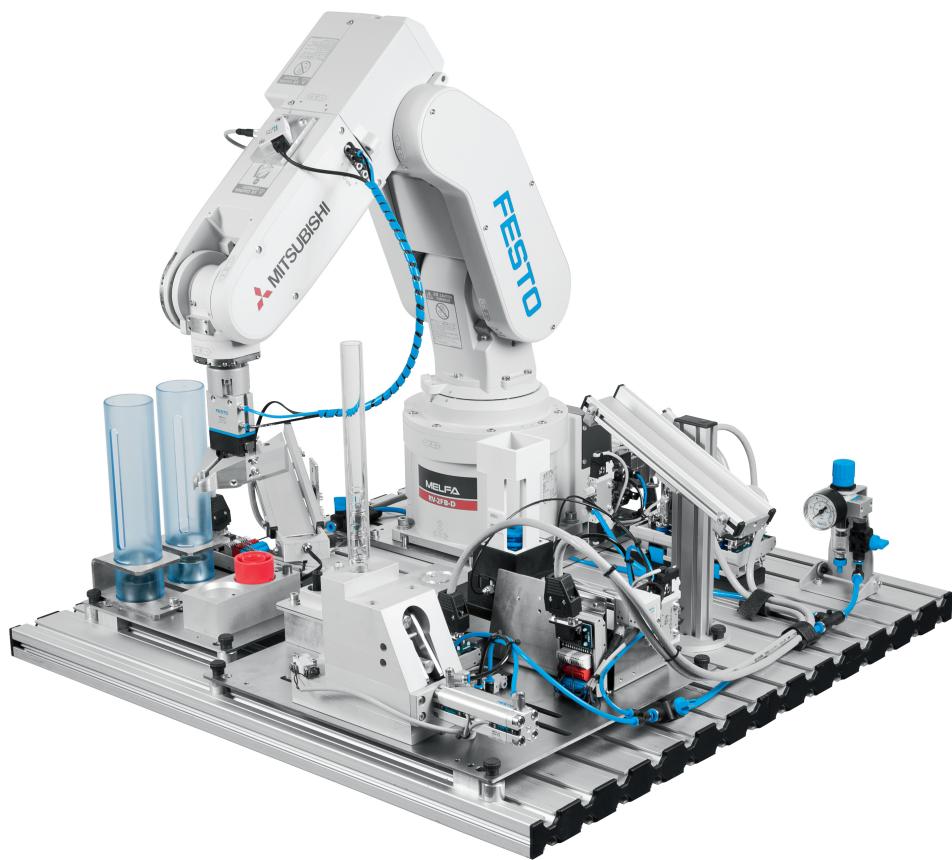
Station Roboter mit MPS® Modulen

Robot station with MPS® modules

FESTO

MPS®

Sicherheitshinweise
Safety instructions



Bestell-Nr./Order no.: 8040796
Stand/Revision level: 01/2015
Autoren/Authors: Frank Ebel, Mustafa Ersoy, Dirk Pensky
Layout: 03/2015, Frank Ebel

© Festo Didactic GmbH & Co. KG, 73770 Denkendorf, Germany, 2015

All rights reserved.

Internet: www.festo-didactic.com

E-mail: did@de.festo.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht, Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmusteranmeldungen durchzuführen.

Reproduction, distribution and utilisation of this document, as well as the communication of its contents to others without explicit authorisation, is prohibited. Offenders will be held liable for damages. All rights reserved, in particular the right to file patent, utility model and registered design applications.

Inhalt

1	Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte	5
2	Piktogramme	5
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
4	Für Ihre Sicherheit	6
4.1	Wichtige Hinweise	6
4.2	Verpflichtung des Betreibers	7
4.3	Verpflichtung der Auszubildenden	7
4.4	Gefahren im Umgang mit dem Modularen Produktions-System	7
4.5	Sicher arbeiten	7

1 Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte

Der Labor- oder Unterrichtsraum muss mit den folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:

- Es muss eine NOT-AUS-Einrichtung vorhanden sein.
 - Innerhalb und mindestens ein NOT-AUS außerhalb des Labor- oder Unterrichtsraums.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum ist gegen unbefugtes Einschalten der Betriebsspannung bzw. der Druckluftversorgung zu sichern.
 - z. B. Schlüsselschalter
 - z. B. abschließbare Einschaltventile
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) geschützt werden.
 - RCD-Schutzschalter mit Differenzstrom $\leq 30 \text{ mA}$, Typ B.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Überstromschutzeinrichtungen geschützt sein.
 - Sicherungen oder Leitungsschutzschalter
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch einen Arbeitsverantwortlichen überwacht werden.
 - Ein Arbeitsverantwortlicher ist eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person mit Kenntnis von Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsvorschriften mit aktenkundiger Unterweisung.
- Es dürfen keine Geräte mit Schäden oder Mängeln verwendet werden.
 - Schadhafte Geräte sind zu sperren und aus dem Labor- oder Unterrichtsraum zu entnehmen.

Allgemeine Anforderungen bezüglich des sicheren Betriebs der Geräte:

- Verlegen Sie Leitungen nicht über heiße Oberflächen.
 - Heiße Oberflächen sind mit einem Warnsymbol entsprechend gekennzeichnet.
- Die zulässigen Strombelastungen von Leitungen und Geräten dürfen nicht überschritten werden.
 - Vergleichen Sie stets die Strom-Werte von Gerät, Leitung und Sicherung.
 - Benutzen Sie bei Nichtübereinstimmung eine separate vorgeschaltete Sicherung als entsprechenden Überstromschutz.
- Geräte mit Erdungsanschluss sind stets zu erden.
 - Sofern ein Erdanschluss (grün-gelbe Laborbuchse) vorhanden ist, so muss der Anschluss an Schutzerde stets erfolgen. Die Schutzerde muss stets als erstes (vor der Spannung) kontaktiert werden und darf nur als letztes (nach Trennung der Spannung) getrennt werden.
- Wenn in den Technischen Daten nicht anders angegeben, besitzt das Gerät keine integrierte Sicherung.

2 Piktogramme

Dieses Dokument und die beschriebene Hardware enthalten Hinweise auf mögliche Gefahren, die bei unsachgemäßem Einsatz des Systems auftreten können. Folgende Piktogramme werden verwendet:



Warnung

... bedeutet, dass bei Missachten schwerer Personen- oder Sachschaden entstehen kann.

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Stationen des Modularen Produktions-Systems sind nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung im Lehr- und Ausbildungsbetrieb
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand

Die Stationen sind nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter und Beeinträchtigungen der Komponenten entstehen.

Das Lernsystem von Festo Didactic ist ausschließlich für die Aus- und Weiterbildung im Bereich Automatisierung und Technik entwickelt und hergestellt. Das Ausbildungsunternehmen und/oder die Ausbildenden hat/haben dafür Sorge zu tragen, dass die Auszubildenden die Sicherheitsvorkehrungen, die in diesem Arbeitsbuch beschrieben sind, beachten.

Festo Didactic schließt hiermit jegliche Haftung für Schäden des Auszubildenden, des Ausbildungsunternehmens und/oder sonstiger Dritter aus, die bei Gebrauch/Einsatz dieses Gerätes außerhalb einer reinen Ausbildungssituation auftreten; es sei denn Festo Didactic hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht.

4 Für Ihre Sicherheit

4.1 Wichtige Hinweise

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb des MPS® ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften. Dieses Handbuch enthält die wichtigsten Hinweise, um das MPS® sicherheitsgerecht zu betreiben.

Insbesondere die Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die am MPS® arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

4.2 Verpflichtung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen am MPS® arbeiten zu lassen, die:

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut und in die Handhabung des MPS® eingewiesen sind,
- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in diesem Handbuch gelesen und verstanden haben.

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals soll in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

4.3 Verpflichtung der Auszubildenden

Alle Personen, die mit Arbeiten am MPS® beauftragt sind, verpflichten sich, vor Arbeitsbeginn:

- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in diesem Handbuch zu lesen,
- die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu beachten.

4.4 Gefahren im Umgang mit dem Modularen Produktions-System

Das MPS® ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut.

Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw.

Beeinträchtigungen an der Maschine oder an anderen Sachwerten entstehen.

Das MPS® ist nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung und
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand.



Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen!

4.5 Sicher arbeiten

Allgemein

- Die Auszubildenden dürfen nur unter Aufsicht einer Ausbilderin/eines Ausbilders an den Schaltungen arbeiten.
- Betreiben Sie elektrische Geräte (z. B. Netzgeräte, Verdichter, Hydraulikaggregate) nur in Ausbildungsräumen, die mit einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) ausgestattet sind.
- Beachten Sie die Angaben der Datenblätter zu den einzelnen Komponenten, insbesondere auch alle Hinweise zur Sicherheit!

- Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, dürfen beim Schulungsbetrieb nicht erzeugt werden und sind umgehend zu beseitigen.
- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Sicherheitsschuhe), wenn Sie an den Schaltungen arbeiten.

Mechanik

- Greifen Sie nur bei Stillstand in den Aufbau.
- Montieren Sie alle Komponenten fest auf die Profilplatte.
- Grenztaster dürfen nicht frontal betätigt werden.
- Verletzungsgefahr bei der Fehlersuche!
Benutzen Sie zur Betätigung der Grenztaster ein Werkzeug, z. B. einen Schraubendreher.
- Stellen Sie alle Komponenten so auf, dass das Betätigen von Schaltern und Trenneinrichtungen nicht erschwert wird.
- Beachten Sie Angaben zur Platzierung der Komponenten.

Elektrik

- Verwenden Sie nur Kleinspannungen, maximal 24 V DC.
- Herstellen bzw. Abbauen von elektrischen Anschlüssen nur in spannungslosem Zustand!
- Verwenden Sie für die elektrischen Anschlüsse nur Verbindungsleitungen mit Sicherheitssteckern.
- Ziehen Sie beim Abbauen der Verbindungsleitungen nur an den Sicherheitssteckern, nicht an den Leitungen.

Industrieroboter

- Beachten Sie die Angaben des Sicherheitstechnischen Handbuchs für MELFA Industrieroboter von Mitsubishi.
- Bringen Sie um den Roboter herum eine Sicherheitsbarriere oder Einfriedung an, damit bei unbedachter Annäherung an den Roboter potenzielle Gefahren ausgeschaltet werden.
- Bringen Sie eine Sicherheitsverriegelung an, die das Öffnen der Tür verhindert, wenn ein Bediener versucht, die Barriere (innerhalb des Sicherheitsbereichs) zu passieren, während der Roboter in Betrieb ist, oder durch die beim Öffnen der Tür die Servo-Stromversorgung des Roboters ausgeschaltet und Peripheriegeräte automatisch angehalten werden (die Servo-Stromversorgung ausgeschaltet wird). Schließen Sie die Leitung dieses Sicherheitsverriegelungssignals direkt an den Roboter und die Peripheriegeräte an und nicht an ein Sekundärgerät (z.B. SPS). Schließen Sie die Leitung bei den Robotern von MITSUBISHI an die Eingangsklemme des NOT-HALT-Schalters oder des Türschalters an.
- Installieren Sie das Robotersystem so, dass sich das Steuergerät außerhalb des Sicherheitsbereichs befindet.

- Bringen Sie an einer leicht zugänglichen Stelle in Roboternähe einen manuellen NOT-HALT Schalter an und verbinden Sie diesen mit der Notausschaltungs-Eingangsklemme des Steuergerätes.
- Konfigurieren Sie das System so, dass der Betriebsstatus des Roboters (d. h. Ausführungsprogrammbetrieb, Stoppstatus, Servo-Ein-Status, Fehlerstatus usw.) anhand von Sichtanzeigen o. Ä. problemlos extern überprüft werden kann.
- Alle Fehler sollten zur Sicherheit des Bedienungspersonals in unmittelbarer Nähe des Roboters durch Hör- und Sichtsignale angezeigt werden.
- Achten Sie zur Vermeidung von Stromschlag und elektrostatischer Entladung, zur Verbesserung des Störwiderstands und zur Verhinderung unnötiger elektromagnetischer Abstrahlung auf eine ordnungsgemäße Erdung von Roboter und Steuergerät.
- Falls es erforderlich wird, dass ein Bediener zu Schulungs- und Justierzwecken o. Ä. den Bereich hinter der Barriere bei eingeschalteter Servoversorgung betritt, so muss er einen Schutzhelm tragen. Bei der Teach-In-Programmierung muss der Servo-Ein-Betrieb so über den Tormannschalter durchgeführt werden, dass die Servostromversorgung jederzeit ausgeschaltet werden kann und dass genügend Platz für den Körper des Bedieners besteht, um potenzielle Gefahren zu vermeiden.
- Bestimmen Sie bei der Teamarbeit einen Verantwortlichen und stellen Sie sicher, dass Handzeichen und Befehle eingehend bekannt und der Sicherheit dienlich sind.
- Berühren Sie während des Betriebes kein bewegliches Teil des Roboters. Schalten Sie den Roboter vor jeder Arbeit in Reichweite des Roboters aus.
- Bewahren Sie eine nicht angeschlossene Teaching-Box wegen der Nichtwirksamkeit der integrierten NOT-HALT Einrichtung nicht in der Nähe des Roboters auf.

Pneumatik

- Überschreiten Sie nicht den zulässigen Druck von 600 kPa (6 bar).
- Schalten Sie die Druckluft erst ein, wenn Sie alle Schlauchverbindungen hergestellt und gesichert haben.
- Entkuppeln Sie keine Schläuche unter Druck.
- Verletzungsgefahr beim Einschalten von Druckluft!
Zylinder können selbsttätig aus- und einfahren.
- Unfallgefahr durch ausfahrende Zylinder!
 - Platzieren Sie pneumatische Zylinder immer so, dass der Arbeitsraum der Kolbenstange über den gesamten Hubbereich frei ist.
 - Stellen Sie sicher, dass die Kolbenstange gegen starre Komponenten des Aufbaus fahren kann.
- Unfallgefahr durch abspringende Schläuche!
 - Verwenden Sie kürzest mögliche Schlauchverbindungen.
 - Beim Abspringen von Schläuchen:
Schalten Sie die Druckluftzufuhr sofort ab.

- Pneumatischer Schaltungsaufbau
Verbinden Sie die Geräte mit dem Kunststoffschlauch mit 4 mm oder 6 mm Außendurchmesser. Stecken Sie dabei den Schlauch bis zum Anschlag in die Steckverbindung.
- Schalten Sie vor dem Schaltungsabbau die Druckluftversorgung ab.
- Pneumatischer Schaltungsabbau
Drücken Sie den blauen Lösungsring nieder, der Schlauch kann abgezogen werden.

Table of Contents

1	General requirements for operating the devices	13
2	Pictograms	13
3	Use for intended purpose	14
4	For your safety	14
4.1	Important information	14
4.2	Obligations of the operating company	15
4.3	Obligations of the trainees	15
4.4	Dangers associated with the modular production system	15
4.5	Working safely	15

1 General requirements for operating the devices

The laboratory or the classroom must be equipped with the following devices:

- An emergency-off device must be provided.
 - At least one emergency-off device must be located within, and one outside the laboratory or the classroom.
- The laboratory or classroom must be secured so that the operating voltage and compressed air supply cannot be activated by any unauthorised persons, for example by means of:
 - A key switch
 - A lockable on-off valve
- The laboratory or classroom must be protected by residual current devices (RCDs).
 - Type B residual current circuit breakers with a residual current rating of $\leq 30\text{ mA}$
- The laboratory or classroom must be protected by overcurrent protection devices.
 - Fuses or circuit breakers
- The laboratory or classroom must be overseen by a supervisor.
 - A supervisor is a qualified electrician or a person who has received appropriate instruction, has knowledge of the respective safety requirements and safety regulations and whose training has been documented accordingly.
- No damaged or defective devices may be used.
 - Damaged devices must be barred from further use and removed from the laboratory or classroom.

General requirements for safe operation of the devices:

- Do not lay cables over hot surfaces.
 - Hot surfaces are identified with a corresponding warning symbol.
- Maximum permissible current loads for cables and devices must not be exceeded.
 - Always compare the current ratings of the device, the cable and the fuse.
 - In the event that these are not the same, use a separate upstream fuse in order to provide appropriate overcurrent protection.
- Devices with an earth terminal must always be grounded.
 - If an earth connection (green-yellow laboratory socket) is available, it must always be connected to protective earth. Protective earth must always be connected first (before voltage), and must always be disconnected last (after voltage).
- If not otherwise specified in the technical data, the device is not equipped with an integrated fuse.

2 Pictograms

This document and the hardware described include warnings concerning possible hazards which may arise if the system is used incorrectly. The following pictograms are used:



Warning

Non-observance of this pictogram may result in serious personal injury or damage to property.

3 Use for intended purpose

The stations of the Modular Production System may only be used:

- For their intended purpose in teaching and training applications
- When their safety functions are in flawless condition

The stations are designed in accordance with the latest technology as well as recognised safety rules. However, life and limb of the user and third parties may be endangered, and the components may be impaired if they are used incorrectly.

The learning system from Festo Didactic has been developed and produced exclusively for training and continuing vocational education in the field of automation technology. The training company and/or trainers must ensure that all trainees observe the safety precautions described in this workbook.

Festo Didactic hereby excludes any and all liability for damages suffered by trainees, the training company and/or any third parties, which occur during use of the equipment sets in situations which serve any purpose other than training and/or vocational education, unless such damages have been caused by Festo Didactic due to malicious intent or gross negligence.

4 For your safety

4.1 Important information

Fundamental prerequisites for safe use and trouble-free operation of the MPS[®] include knowledge of basic safety precautions and safety regulations. This manual includes the most important instructions for safe use of the MPS[®].

In particular, the safety precautions must be adhered to by all persons who work with the MPS[®]. Beyond this, all pertinent accident prevention rules and regulations, which are applicable at the respective location of use, must be adhered to.

4.2 Obligations of the operating company

The operating company undertakes to allow only those persons to work with the MPS® who:

- Are familiar with the basic regulations regarding work safety and accident prevention and have been instructed in the use of the MPS®
- Have read and understood the chapter concerning safety and the warnings in this manual

Personnel should be tested at regular intervals for safety-conscious work habits.

4.3 Obligations of the trainees

All persons who have been entrusted to work with the MPS® undertake to complete the following steps before beginning work:

- Read the chapter concerning safety and the warnings in this manual
- Familiarise themselves with the basic regulations regarding work safety and accident prevention

4.4 Dangers associated with the modular production system

The MPS® is laid out in accordance with the latest technology, as well as recognised safety rules. Nevertheless, life and limb of the user and third parties may be endangered, and the machine or other property may be damaged during its use.

The MPS® may only be used:

- For its intended purpose
- When its safety functions are in flawless condition



Malfunctions which may impair safety must be eliminated immediately!

4.5 Working safely

General information

- Trainees may only work with the circuits under the supervision of a trainer.
- Electrical devices (e.g. power supply units, compressors and hydraulic power units) may only be operated in training rooms which are equipped with residual current devices (RCDs).
- Observe the specifications included in the technical data for the individual components, and in particular all safety instructions!

- Malfunctions which may impair safety must not be generated in the training environment, and must be eliminated immediately.
- Wear personal protective equipment (safety goggles, safety shoes) when working on circuits.

Mechanical safety

- Only reach into the setup when it is at a complete standstill.
- Mount all of the components securely onto the slotted profile plate.
- Limit switches may not be actuated frontally.
- Risk of injury during troubleshooting!
Use a tool to actuate the limit switches, for example a screwdriver.
- Set all components up so that activation of switches and disconnectors is not made difficult.
- Adhere to the instructions regarding positioning of the components.

Electrical safety

- Use extra-low voltage only (max. 24 V DC).
- Only establish or interrupt electrical connections when there is no voltage present!
- Use only connecting cables with safety plugs for electrical connections.
- Pull the plug only when disconnecting connecting cables; never pull the cable.

Industrial robots

- Observe the safety instructions given in the Safety Manual for MELFA Robots from Mitsubishi Electric.
- Be sure to install a safety barrier or enclosure around the robot to eliminate potential dangers in case an operator approached the robot carelessly.
- Implement an interlock such that the door will not open even if an operator attempts to go through the barrier (within the safety area) while the robot is operating, or such that the servo power supply of the robot is turned off and peripheral devices are stopped automatically (the servo power supply is turned off) as soon as an operator opens the door. Connect the line of this interlock signal directly to the robot and peripheral devices without going through a secondary device such as a PLC. In case of Mitsubishi robots, the line should be connected to the emergency stop input terminal or door switch input terminal.
- Robot systems should be designed so that the robot controller is installed outside the safety area.

- Install a manual emergency stop switch at a location near the robot where it can be easily operated and connect it to the external emergency stop input terminal of the controller.
- Configure the system so that the operational status of the robot (i.e. executing program operation, stopped, servo-on status error status, etc.) can be verified easily from outside using visual status indicators, etc.
- For the safety of all operators in the immediate vicinity, all errors should be accompanied by an audible alert as well as a visual signal.
- Be sure to ground the robot arm and controller to prevent electric shock and electrostatic discharge, improve noise resistance and minimize unnecessary electromagnetic irradiation.
- If an operator must enter the area beyond the barrier (within the safety area) for the purpose of teaching and adjustment, etc. while the servo is turned on, a helmet must be worn. Perform the servo ON operation via the deadman switch in the teaching pendant under such conditions that the servo power supply can be turned off at any moment and there is enough space for the operator's body to avoid any potential danger.
- When conducting team work, designate one responsible person, make sure gestures and commands used are thoroughly known and attend to mutual safety.
- Do not touch any moving part of the robot during operation. Any work within the operation space must be done after switching off the power.
- Do not store a teaching box not connected to the robot control close to the robot because the built-in EMERGENCY-STOP device is not functional.

Pneumatic safety

- Do not exceed the maximum permissible pressure of 600 kPa (6 bar).
- Do not switch on the compressed air until all tubing connections have been completed and secured.
- Do not disconnect tubing while under pressure.
- Risk of injury when switching compressed air on!
Cylinders may advance and retract automatically.
- Danger of accident due to advancing cylinders!
 - Always position pneumatic cylinders so that the piston's working space is unobstructed over the entire stroke range.
 - Make sure that the piston rod cannot collide with any rigid components of the setup.
- Danger of accident due to tubing slipping off!
 - Use shortest possible tubing connections.
 - In the event that tubing slips off:
Switch compressed air supply off immediately.

- Setting up the pneumatic circuit:
Connect the devices with plastic tubing with an outside diameter of 4 or 6 mm. Push the tubing into the push-in connector as far as it will go.
- Switch the compressed air supply off before dismantling the circuit.
- Dismantling the pneumatic circuit:
Press the blue release ring down, after which the tubing can be pulled out.

Festo Didactic GmbH & Co. KG

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Germany

Internet: www.festo-didactic.com
E-mail: did@de.festo.com